

الدورات الإنشائية المتكاملة

دورة المشروع الخرساني

الدورة B<sub>11</sub>

م. أحمد اللحام

00963 933 831 305

# نقطة المرحلة الأولى

## الدراسة اليدوية

B<sub>11</sub>-Manual

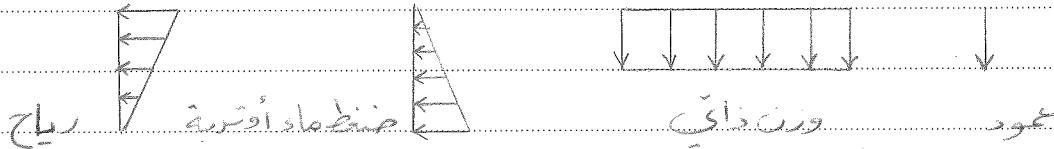
## I المادة الطبيعية

مواد بناء، كودات

## II قوة خارجية

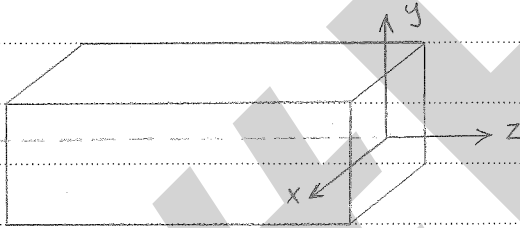
ميكانيك، انشادات

حيث أن لكل قوة شدة وعامل وجهة وجهة انتشار إذا كانت موزعة



## III قوى داخلية

- 1- قوى محورية موازية لمحور العنصر «شد، ضغط»
  - 2- عزم انطاف حول  $x, y$
  - 3- قوى قاطعة ناعية على المحور
  - 4- عزم قتل حول  $Z$
- اجهادات محورية {  
اجهادات مماسية {



## IV تصميم وحقائق

صناعة معدنية

القاعة العامة، مقاومة العنصر  $P \ll R$  القوة المطبقة

الطريقة الكلاسيكية تقوم بتحفيض مقاومة العنصر

الطريقة الحديثة تقوم بتضخيم القوى المطبقة

أولاً: وضع الجملة الحاملة الرئيسية :

جدار قوس + أعمدة

جدار القوس : هو جدار يتكون من أدنى البناء إلى أعلاه يحمل القوى الأفقية

أماكن توضع جدران القوس في البناء :

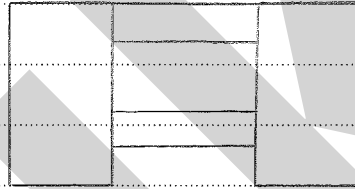
1- تحت عن المناطق الممتدة معمّارياً في المسطحة الأفقية (بيت درج - بيت مصعد

بين شقتين - بين غرفة نوم ومطبخ)

2- الأفضل توضع الجدران في أطراف البناء ما أمكن

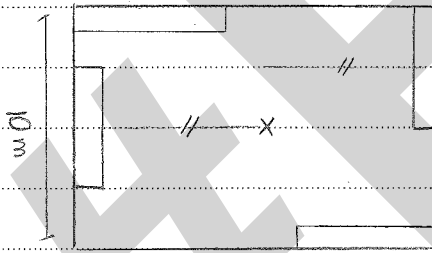
3- الأفضل ألا يقل طول الجدار عن  $H/10$  حيث  $H$  هي الطول الكلي للبناء

وفي حال عدم القدرة على تحقيق ذلك نقوم بتنفيذ جدران قوس مع حوائط رابطة



4- الأفضل أن يكون لبنائنا في كل اتجاه  $x, y$  جداري قوس على الأقل بشكل متناظر

ومساحة لا تتجاوز 10m كحد أقصى

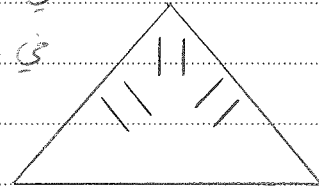


5- لا يجب دوز البناء بجدران القوس

6- في حال عدم وجود أضلاع في البناء توّاري  $x, y$

في مثل هذه الحالة نضع الجدران مقابلة لكل زاوية حيث أن الجدار قوي

في مستوييه فقط أي يجب أن يكون الجدار موازي لقوة الزلزال



7- سمك الجدران بمساحة 25cm (علماً أن الكور يأخذها 15cm كحد أدنى)

وعند كل 3 طوابق نحو الأسفل نزيد 5cm

### شروط توضع الأعمدة:

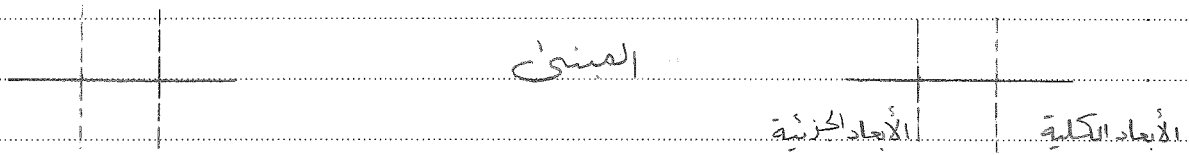
- 1- نبحت عن أماكن مبنية معمارياً (زوايا الغرف - بالقرب من نiche)
- 2- الأفضل أن نكثر العمود على مختلف الطوابق من جهة واحدة فقط
- 3- نحاول الالتزام ما أمكن بالمسقط المعماري
- 4- أحياناً نحتاج أشكال غير المستطيل فلامانع من ذلك
- 5- جيد الباعد الأعظمي بين الأعمدة حسب نوع البلاطة ولكن بشكل عام البعد الأفضل هو 4m
- 6- نحاول ما أمكن تحقيق التجانس بين عوارض الأعمدة
- 7- نحافظ ما أمكن على استقرارية الأعمدة من أعلى البناء إلى أدناه مكاناً وشكلاً

### أنواع الضوابط الإنشائية:

- 1- المساقط الإنشائية بمقياس 1/100
- 2- المقاطع الطولية بمقياس 1/50
- 3- المقاطع العرضية 1/20 أو 1/10
- 4- المقاطع لجدران الفول والدرج 1/25

رسم مخطط التأكيس : « ملاحظات AutoCAD »

1- نقوم بتحديد طول الجدار مسافة 300 خارج حدود البناء لتسهيل الأبعاد



2- نفرض سماكات مبدئية للجدران 30 وأبعاد مبدئية للأعمدة (30x70) وقطر للدائري 50cm

3- نحدد عناصر المضلعات ← J ← enter

4- لجمع الأعمدة أو الجدران في Block واحد

isolate → نختار أحد عناصر الطبقة → L

جدار الجدران → B → L → block name: wall all stories

جدار الأعمدة → B → L → block name: Column all stories

5- في الطابق الأخير نقصا عمود لذا نقوم برسم مخطط تأكيس جديد

6- لرسم مخطط تأكيس القبول

Block → نرسم الجدران الاستنادية → XP (XP1ode) → نسخ الجدران ونحذفها

D → L → 1/100

7- نرسم الأبعاد الخارجية باستخدام

D → L → 1/100 2 الأبعاد الداخلية للجدران « (I) كلية (II) برزخ الجدران »

8- كي يبقى الرتم في الأبعاد واضعاً

D → L → Modify → Fit → always keep text between ext lines

9- في حال وجود عمود اضافي خارج مجاور التأكيس نضع الأبعاد الامتدادية بين العمود والجدار

ثانياً اختيار نوع البلاطة

يوجد لدينا 4 أنواع من البلاطات المعروفة في التنفيذ :

\* السكبي : صوري « صفتها عزل صوتي وصاري ، كلفة كبيرة ، مقاومة قليلة للزلازل الأفقي »

جازانها (6 ← 7) م

\* الطابق الأخير في المشروع : معصية نظراً لوجود مجاز كبير « تصل جازانها إلى 15 م »

\* طوابق المول : نظرية « لا تحمل ولا تحوي جوائز ساقطة »

\* الطابق 2 C : صوري « نظراً لوجود رؤية سماءية والفطرية تحتاج استقراراً وسبب

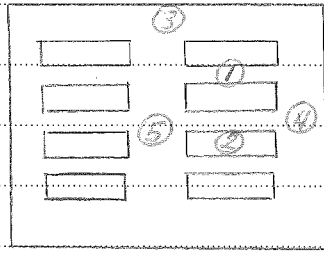
الفتحة لن يكون هناك عزل »

القبول : معصية

أبي أن عدد البلاطات التي يجب دراستها في المشروع حسب الأرضية	Roof	هـ + مع
1) Roof	Hall	هـ
2) Hall	S <sub>8</sub>	هـ
3) S <sub>1</sub> → S <sub>8</sub>	S <sub>7</sub>	هـ
4) C <sub>3</sub> , C <sub>4</sub>	S <sub>6</sub>	هـ
5) C <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	هـ
6) C <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	هـ
7) Parking	S <sub>3</sub>	هـ
	S <sub>2</sub>	هـ
	S <sub>1</sub>	هـ
	C <sub>4</sub>	ف
	C <sub>3</sub>	ف
	C <sub>2</sub>	هـ
	C <sub>1</sub>	هـ
	Parking	هـ
	Basement	هـ

ملاحظة :  
 عند إنشاء المذكرة الحسابية تقوم بفتح أجزائها ضمن ملف PDF  
 وتقوم بتقسيمه إلى أقسام كل مرة ، وتصيف هذا الجزء إلى ملف PDF الخاص  
 بالمذكرة مع الانتباه إلى أن يكون عنوان كل باب بصيغة عربية عليها  
 صفحة بيضاء

## دراسة بلاطة الهودي :

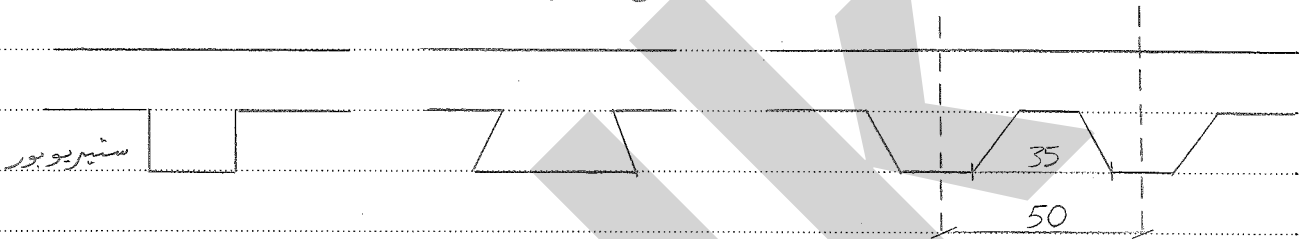


- 1 - عصب متكرر
- 2 - قوالب بلوك أو سينتريوور
- 3 - عصب عرضي يوازي الأعصاب عند الأعمدة
- 4 - الجائر الرئيسي
- 5 - عصب تقوية لربط الأعصاب فقط

إذا كان مجاز العصب  $\geq 4m$  فلا يحتاج عصب تقوية

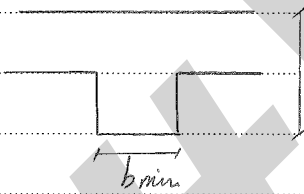
[4, 6] فجاج عصب وحيد

[6, 10] فجاج عصبين



العرض الأدنى للجوائر الرئيسية :

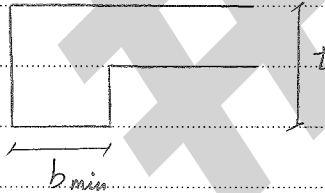
1 جائر وسطي مخفي :



$$b_{min} = \frac{1}{6} L_{max}$$

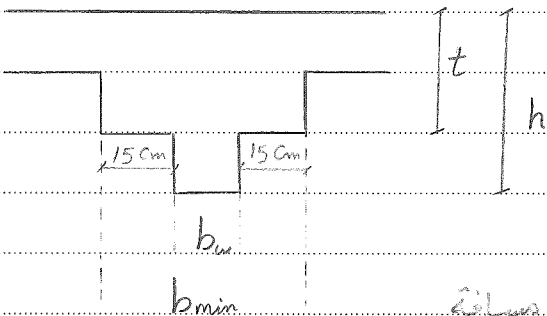
حيث  $L_{max}$  هو المجاز الأكبر في الجائر

2 جائر طرفي مخفي :



$$b_{min} = \frac{1}{9} L_{max}$$

3 جائر وسطي ساقط :



$$h = \max(2t, h')$$

حيث  $h$  شرط السهم في الكود ص 132

$$b_w \geq \frac{1}{3} h$$

$$b_{min} = b_w + 30 \text{ cm}$$

حيث يجب أن يكون البلوك بعداً عن جانبي  $b_w$  مسافة

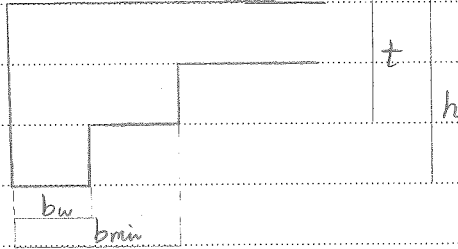
أقل 15 cm

حالات استخدام:

• إذا كان الجانز يحكم سماكة البلاطة بشكل كبير نقوم بإسقاط الجانز

• إذا كان الإطار مقاوماً للزلازل

4- جانز طرفي ساقط:

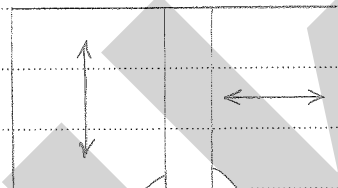
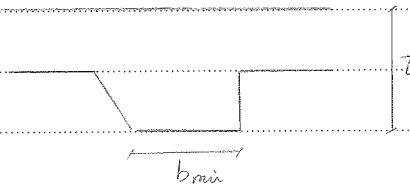


$$b_{min} = b_w + 15 \text{ cm}$$

ينصح استخدامهم في محيط بلاطة الهوري

ليعطيا مقاومة الحركة الأفقية

5- جانز منفي مختلف:



$$b_{min} = \frac{1}{9} L_{max} + 25 \text{ cm}$$

عمود عميق

جانز رئيسي

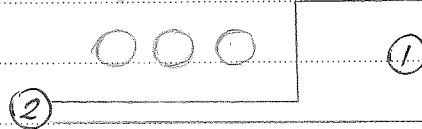
6- جانز ساقط مختلف:

له نفس شروط الجانز الساقط الوسطي

ملاحظة:

1- جانز وسطي

2- بلاطة صلبة غاطسة





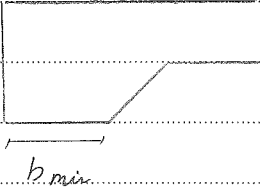
العرض الأدنى للأعصاب العريضة:  
1- فخفي وسطي:

$$b_{min} = 50 \text{ Cm}$$



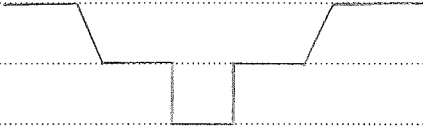
2- فخفي طرفي:

$$b_{min} = 40 \text{ Cm}$$



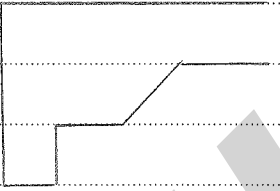
3- وسطي ساقط:

نفس شروط الجائز الوسطي الساقط



4- طرفي ساقط:

نفس شروط الجائز الطرفي الساقط



أولوية اتجاه الأعصاب:

القاعدة العامة: أن كل نقطة قوة في الاتجاه نظير الجائز الرئيسي وكل نقطة ضعف في الاتجاه نظير للعصب

\* الاتجاه الطويل:

العزم هو  $\frac{ql^2}{k}$  أي كلما ازدادت  $l$  يزداد العزم لذا نقوم بجعل الأعصاب بالاتجاه الطويل

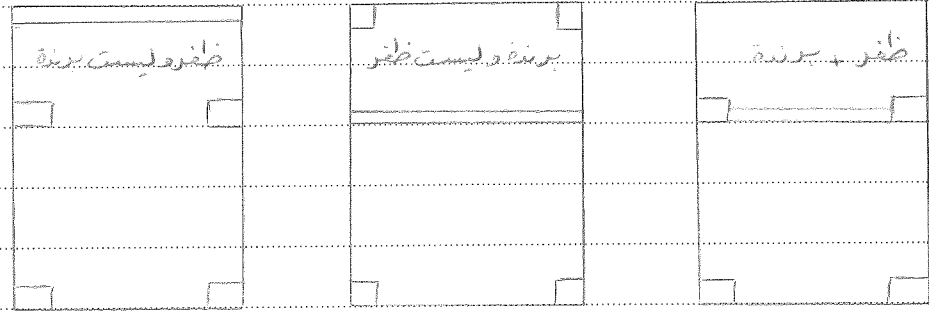
\* عدد الفتحات:

زيادة عدد الفتحات يعني تخفيض قيمة العزم المحجب لذا نضع الجوائز باتجاه عدد الفتحات الأكبر

\* الأظفار:

يفضل أن تكون الأعصاب وذلك تكون الظفر يتشكل فيه عزم كبير كما أنه يتم قصه على عدة أعصاب مجتمعة أما إذا تم قصه على الجوائز فإن محله أكثر من 2

## ملاحظة



## رسم مستط البلاطة:

- 1- حذف امتدادات الحواف الداخلية
- 2- ترسم حدود البناء مع الأضلاع
- 3- تنقل الفتحات من المخطط المعماري إلى الإنشائي مع مستقيم يقوم بربطه مع نقطة ثابتة من ثم نقوم بتعديل الـ Scale إلى 0.1
- 4- تحديد اتجاه الأعصاب
- 5- تحديد العرض الأدنى للجوائز الرئيسية والأعصاب العرضية حيث يكون محورها منطبقاً على محور العمود ما أمكن باستخدام xLine
- 6- يمكننا استخدام جوائز محيطية ساقطة إن كانت مقبولة معارياً، ثم وضعها كي ندرس فكرتها.
- 7- يجب أن يكون لجان القوس والأعمدة والجوائز الساقطة صمم على مسافة 15cm لا يدخل له البلوك
- 8- العصب العرضي أهم فتحاته هي جائز رئيسي فتحتار له قيمة العرض الأكبر  

$$\max of (50, L_{max} = 450) = 75 \Rightarrow b = 75 \text{ Cm}$$
 كذلك الأمر بالنسبة للجائز الرئيسي وأهم فتحاته جائز محيطي
- 9- الجائز الوسطي جعلنا محوره غير منطبق على محور العمود بل منطبق مع جدار القوس جانبه
- 10- نقوم بإيقاف البلوك قبل
- 11- تجاوز حدود الجوائز حيث نحافظ على المركزية قدر الإمكان
- 12- 15cm من حدود البناء عند الأضلاع
- 13- الفتحات حيث إذا كان البلوك عمودي على الفتحة نضع جائز طرقي أما إذا كان موازاً فتكفي مسافة 15cm

تسمية الأصحاب والجوانز :

\* تسمى الأصحاب بنفس الاسم إذا كانت لها نفس الحمولات والبيانات وذلك بالاتفاق على ملف AutoCAD اسمه «مخيار» وملف «مناذج الطبقات الإنشائية».

\* خط الانتشار يوضع على كامل العصب في بدايته ونهايته.

\* نسمي الجوانز بالشكل التالي :  $B_{n \times m \times k} (b \times h)$

حيث :  $n$  : رقم ضووح الطابق

$m$  : رقم الجانز

$k$  : رقم الفتحة

\* نرسم الأبعاد الداخلية بالنقط «2-100-1» وباستخدام الخيار Continue من Annotate

ويوضح البعد مرة واحدة للعناصر المتشابهة

تحديد مساحة البلاطة :

خُدِّر من الجدول (3-7) في الكود العربي السوري P: 147 مع العلم أن الخيار P يستقيم

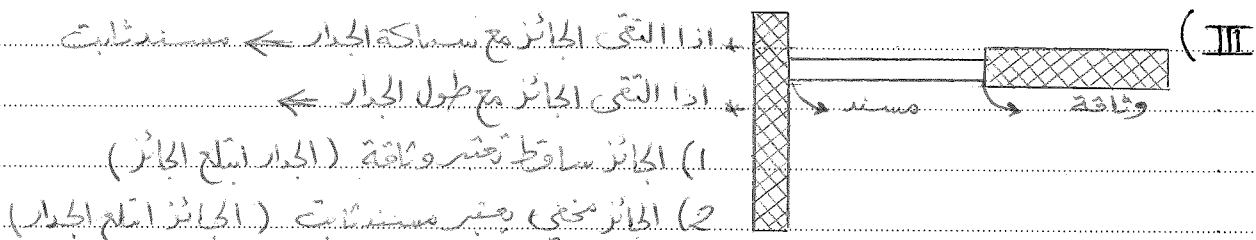
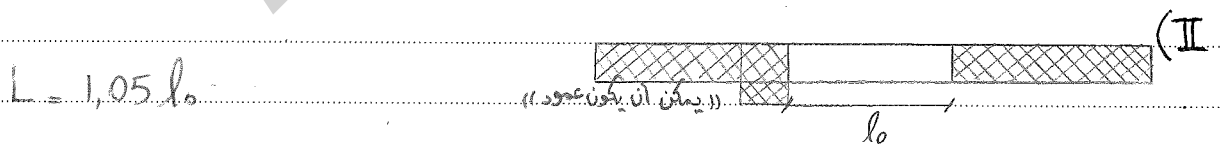
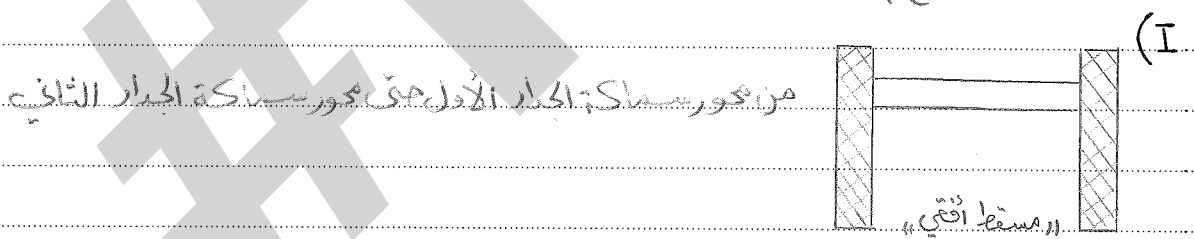
إذا كانت كل الجوانز متساوية والشرط ب يكفي فيه جانز مخفي واحد

ويتم حساب مساحة البلاطة تبعاً للجوانز L

\* مجاز الجانز : هو التباعد بين محاور الأعمدة

\* مجاز العصب : هو التباعد بين محاور الجوانز

• عند التقاء جانز مع جدار قص لدينا 3 حالات :



يتم بإعداد سماكة البلاطة من ملف Excel. تسويع محمولات الأعصاب المتكبرة.

• الفتحة 2-3-B<sub>3</sub> يكون مستوية عند الظفر إذا كان الظفر طويلاً ويكون طويلاً عندما

$$\frac{L'}{L} \geq \frac{1}{3}$$

حيث:  $L'$  هو مجاز الظفر من محور الجانز حتى طرف الظفر

$L$  مجاز الفتحة الموازية للظفر

$$\frac{L'}{L} = \frac{185}{465} = 0.397 > \frac{1}{3} \rightarrow \text{الفتحة مستوية عند الظفر}$$

وهي مستوية من الطرف الثاني وبالتالي أصبحت فتحة وسطية طولها «460» وهناك

فتحة وسطية أكبر منها طولها «550» هي من سنفقها

• الفتحة 3-12-B<sub>3</sub> فتحة طرفية (مستوية من طرف ومتوقفة عند الجدار) طولها «470» ←

$$L = 1.05 \times 470 = 494$$

• الفتحة 1-1-R<sub>3</sub> فتحة ظفرية طولها «185»

• الفتحة 1-13-B<sub>3</sub> فتحة بسيطة (غير مستوية من الجهتين) طولها «490» أي أن

$$L = 1.05 \times 490 = 515$$

نلاحظ أن هذا الجانز أدى إلى زيادة كبيرة في سماكة البلاطة وهذا يرتب عليه تكلفة اقتصادية

فإذا كان هذا الجانز غير حاكم للبلاطة (أي أنه غير موجود بكثرة فيها) يمكننا:

(I) إسقاط الجانز إن كان ذلك ممكن معمارياً (وهذا يمكن لأنه فوق باب المدخل)

(II) عدم اعتماد الجانز والانتقال إلى الجانز البسيط الذي يليه طولاً

بشرط أن تحقق السهم للجانز الأطول 1-13-B<sub>3</sub>

وبالتالي اقتصرنا من سماكة البلاطة 6cm

فيما يلي يقوم الملف بحساب كل ما تبقى من معلومات

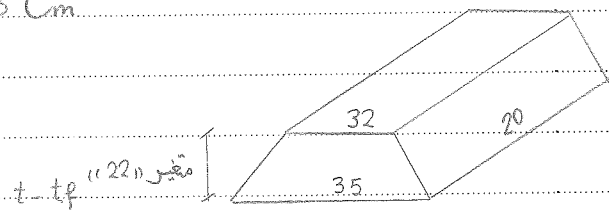
ملاحظة:

$$t_f = \max \left( 5, \frac{S}{10} \right) \quad \text{كود P.146}$$

حيث S هو التباعد بين الأعصاب

$$t \leq 30 \text{ cm} \Rightarrow t_f = 6 \text{ cm} \quad \text{وعملياً نأخذ}$$

$$t > 30 \text{ cm} \Rightarrow t_f = 8 \text{ cm}$$



الحملات على البلاطة:

(I) الميتة:

(P) الوزن الذاتي:

$\gamma$  ( $\text{KN/m}^3$ ) الوزن الحجمي ويكون البعد الذي نلغيه من العنصر هو الذي نضربه بـ  $\gamma$  للحصول على الوزن الذاتي

$$w = \gamma \cdot t \quad \text{KN/m}^2$$

$$w = \gamma \cdot A \quad \text{KN/m}$$

وزن جدار باروك على جانبي



$$w = \gamma \cdot V = \text{KN}$$

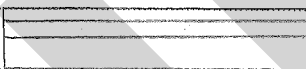
محور

(C) التقطية:

$2 \text{ KN/m}^2$  وتحت جانبي المصانع  $3 \text{ KN/m}^2$

ويمكن الحساب الدقيق:

2 بلاط  
2 طينة  
5.5 حصى وشكل



$$g = \sum \gamma \cdot t_i = 25 \times 0.02 + 20 \times 0.02 + 18 \times 0.05 = 1.8 \text{ KN/m}^2$$

(H) حملات القواطع على الجوائز:

$$W_w = (\gamma_w \cdot t_w + \gamma_o \cdot t_o + \gamma' \cdot t') \cdot H_w \quad \text{KN/m}$$

حيث  $\gamma$  الوزن الحجمي للباروك =  $15 \text{ KN/m}^3$  ودقة أكبر يؤخذ من كود الأحمال P.13

$t_w$  سماكة القاطع

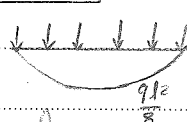
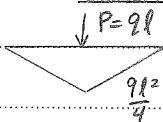
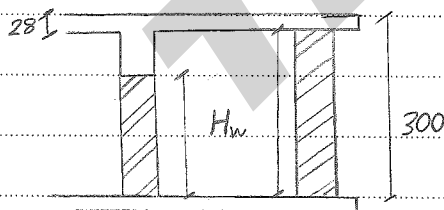
$\gamma_o$  الوزن الحجمي للطينة =  $20 \text{ KN/m}^3$

$t_o$  سماكة الطينة

$\gamma'$  الوزن الحجمي للحجر (تليس)

$t'$  سماكة الحجر

$H_w$  ارتفاع القاطع (باروك فقط)



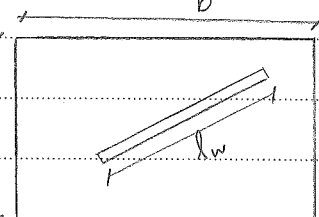
(D) حملات القواطع على البلاطات:

نستخدم طريقة التسييح التقريبية:

$$g_w = \frac{W_w \cdot l_w}{b} \times 1.5$$

«1.5» عامل تسييح نظراً للتحويل من قوة موزعة إلى قوة موحدة

«a» يتم ملء البيانات في ملف Excel «حساب القواطع»



## (II) المحولات الحية :

- (P) محولات حينا ميكية : (اللاذ - آليات) ونسب اهتزاز  
(B) إضافية غير ديناميكية ، تعتمد على وظيفة البناد P 20 ملحق الكود الأول

## (III) محولات الناتج :

تدخل ضمن الأحمال المناخية وتعلق بالارتفاع عن سطح البحر

## المحولات على الأعصاب

من ملف Excel «نموذج المحولات على الأعصاب المتكررة» ←

Sheet محولات الأعصاب : كل ما فيها مربع ويبقى تعديل المعلومات العظيمة بالأصغر

إن لزم الأمر

Sheet الأعصاب R1,2,3 : مريحة بالكامل ويبقى إدخال طبيعة القائمة ومحولة القواطع إن وجدت

## \* نتقل الآن إلى التحليل الإنشائي وفق برنامج «JWD»

تم هذه المرحلة وفق 3 مراحل

1. النمذجة Modeling

2. تحليل إنشائي Analaise

3. تصميم Design

## \* أدوات ← خيارات ← تحويل سريع إلى الواصفات الدولية

4 مشروع ← مواصفات المشروع

علا : اسم المشروع ، أعصاب بلاطة الطوابق السكنية

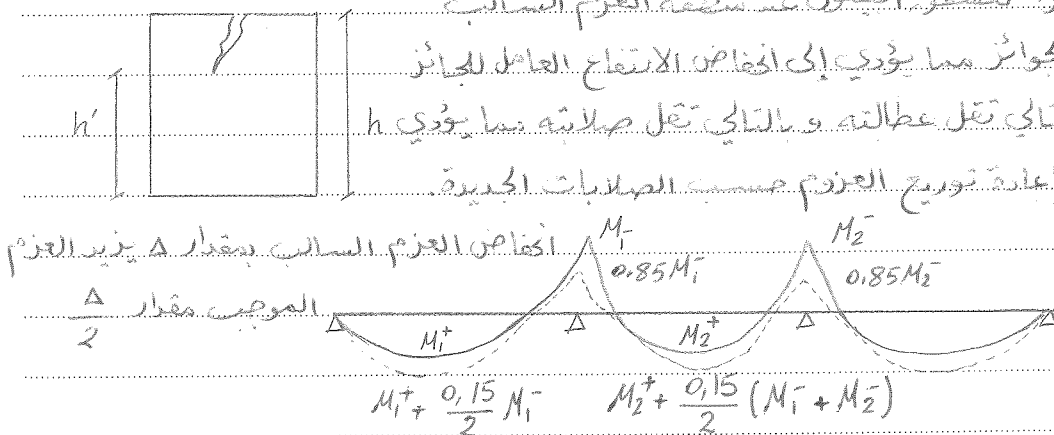
إنشائي :

تفويض العزم : نظراً لتشقق الشقوق عند منطقة العزم السالب

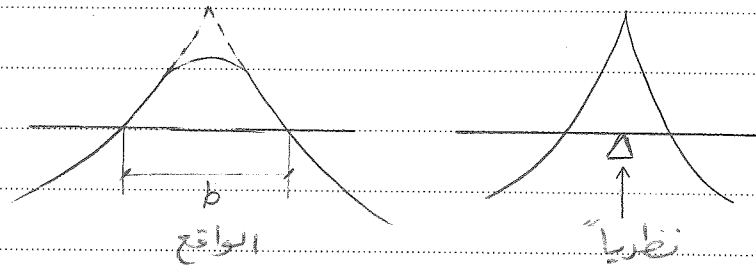
في الجوائز مما يؤدي إلى انخفاض الانتفاع العامل للجائز

وبالتالي تقل عطالته وبالتالي تقل صلابته مما يؤدي h

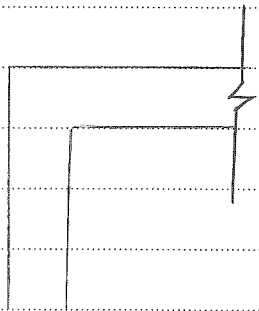
إلى إعادة توزيع العزم حسب الصلابة الجديدة



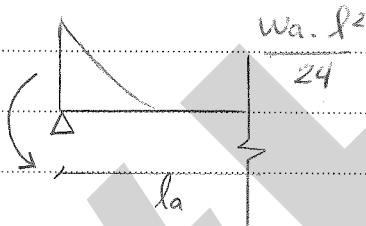
إدخال تأثير عرض المساند: « تدوير العزوم السالبة »



نقل هذا الخيار في الأعصاب فقط ولا داعي له في الجوائز



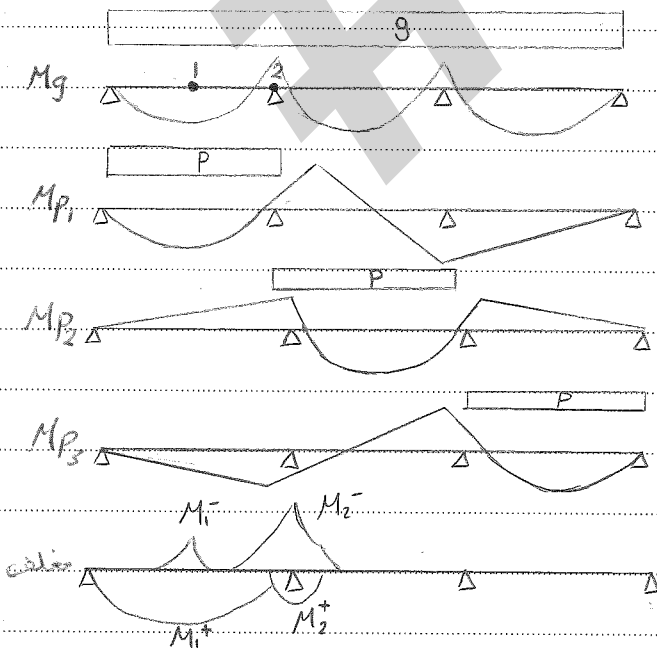
العزوم الاعتبارية:  
عند اتصال الجائز العمود نقوم بدراسة كسند لكنه  
في الواقع حالة وسط بين المسند والوثاقة ولا يمكننا  
دراسة كوثاقة لأنه سبب العزم الموجب من الجائز  
بسبب صلابة العالية



لذلك نضيف في نهاية الجائز عزم سالب مقداره  
 $W_a$ : محولة الفاتحة المتحركة للمسند الأيمن  
 $l_a$ : طول

إضافة الوزن الذاتي

لا داعي لأنما قمنا بحسابه مسبقاً في ملف Excel



حالات التحميل:

شطرنجي: مختلف عزوم: الحالة الأنظرة

$$M_1^+ = M_g^+ + M_{p1}^+ + M_{p3}^+$$

$$M_1^- = M_g^- + M_{p2}^-$$

$$M_2^+ = M_g^- + M_{p3}^-$$

$$M_2^- = M_g^- + M_{p1}^- + M_{p2}^-$$

حالة انتقال المساند

يمكننا اختيار أي خيار

خرسانة

\* كود التصميم : الكود العربي السوري 2012

\* إجهاد الخضوع لل فولاد :  $F_y = 400 \text{ Mpa}$

\* التخفيض

يؤخذ من جدول P. 230 في الكود وهو الإجهاد الذي سيتم التصميم عليه كي لا يكون هناك

هناك فرق بين مقاومة الفولاذ ومقاومة البتتون فيؤدي ذلك إلى تهشيم البتتون من قبل

الفولاذ وذلك بسبب انخفاض البتتون قبل الفولاذ إن كانت مقاومة الفولاذ أعلى من مقاومته

ويعتبر البرنامج باختيار قيمة مناسبة لها بعد إدخال قيمة  $F_c'$

\* المقاومة المميزة للخرسانة  $F_c'$  حسب كل مشروع لدينا هي  $25 \text{ Mpa}$

وهي أساس كل المقادير

مرونة  $E = \sqrt{F_c'}$  . قص  $0.23 \sqrt{F_c'}$  . شد  $0.4 \sqrt{F_c'}$  . ضغط  $F_c'$

\* طريقة التصميم

طريقة حديثة حيث يقوم البرنامج بأخذ معاملات التصميم من الكود

خيارات تصميمية

خيارات خاصة بالكود

نقوم بتحديد الخيارات الثلاثة الأولى فقط

\* تخفيض عزم العطالة . تخفيض إجهاد خضوع الفولاذ . الخرسانة تتحمل جزء من العزم

التعامل مع مقطع العصب

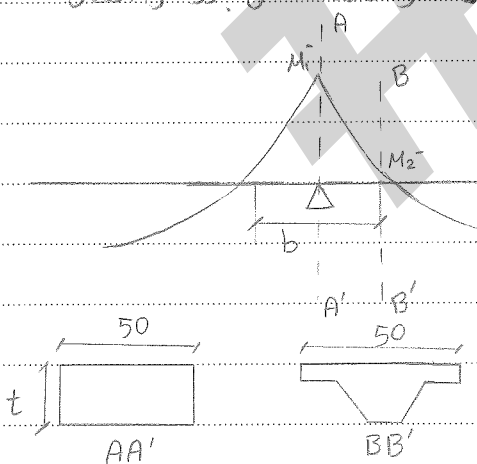
تفعل خيار داخل المسند يعتبر المقطع مستطيل

في المقطع  $AA'$  لدينا مقطع كبير مع عزم كبير

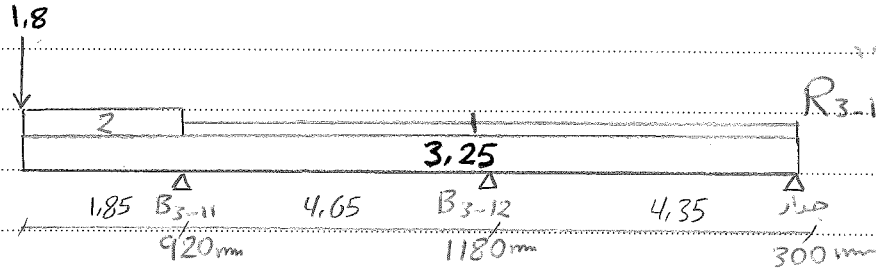
أما المقطع  $BB'$  هو مقطع صغير مع عزم صغير لذا

من الصعب معرفته أيهما أنظر فيقوم البرنامج بحساب

التسليح للمقطعين واختيار التسليح الأكبر

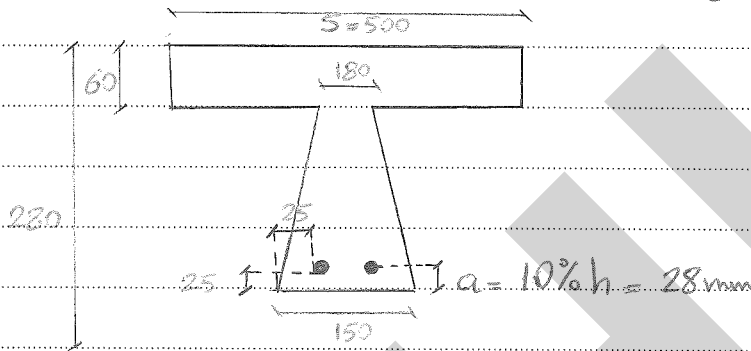




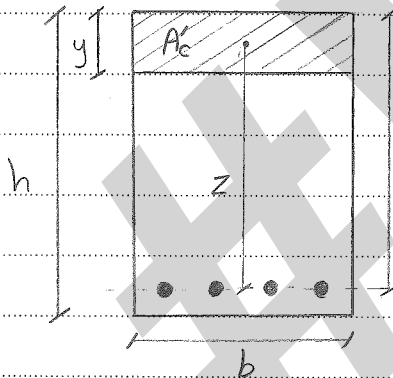


الاسم  
النسخة

- \* المستند الطرفي هو محور الجدار لأن الصلابة هي في الجدار وليست في حرمه
- \* ختم اظهار ردود الأفعال الاستثنائية (غير المصقفة) أي أنها زحل لحولات غير مصقفة
- يتم تصحيحها ضمن البرنامج ثم تخرج ردود أفعال غير مصقفة.



حساب التسليح الطولي  
طبق معادلة التوازن



«عزم موجب»  
Mu

$$N_s = N_c$$

$$A_s \cdot f_y = 0.85 \cdot A_c \cdot f_c$$

- \* حيث أن 0.85 هو معامل يراعى الفرق عن حالة التقيل في
- الخرق والذي يكون آتياً وليس مستقراً طويلاً الأمد
- كما أن الاختبارات تطبق على عينات أصغر حجماً

لدينا As بحسوبة

أحتاج معادلة ثانية } وقيمة y محسوبة أيضاً

$$Mu = \phi \cdot N_c \cdot z \quad \text{«معادلة توازن أضرب»}$$

$$= \phi \cdot (0.85 A_c f_c) \cdot z$$

حيث  $\phi$  معامل أمان لأنه لا يمكن توقع سلوك الماك بشكل كامل كما أن الطريقة الحربية تعتمد على تخفيض مقاومة العناصر

تؤخذ في عزم الانعطاف  $\phi = 0.9$

$$d = \frac{y}{2} = z$$

\* سبب وجود  $A_{s, min}$  :

انتقال القوة من اليتون إلى الحديد بأمان. لحظة تشقق اليتون وظروجه عن العمل يحتاج إلى مساحة محددة من الحديد «شملما» انتقال السيلام من وزن إلى السحب كما جح قطراً محدداً كي لا تشكل دوات.

$$A_{s, min} = \frac{0.9}{f_y} b_w d$$

\* سبب وجود  $A_{s, min}$  :

$$A_{s, max} \leq A_{sb}$$

حيث  $A_{sb}$  هي قيمة التسليح التوانية التي يحدث فيها الانهيار في كل من الحديد واليتون معاً. لذلك نقوم بتخفيض قيمة التسليح حتى يحدث الانهيار في الحديد أولاً وأن الحديد يطي مؤشرات قبل انهياره الكامل تمكنا من تلافي المشكلة (السيلان) ونحيب الجائز. أما اليتون فينهال مباشرة دون إندار مسبق.

$$A_s < A_{s, min} \Rightarrow A_s = A_{s, min}$$

$$A_s > A_{s, max} \Rightarrow \text{القطع مشير}$$

\* من يطي  $I_{WD}$  قيمة لتسليح سالبة وسط الجواز هذا يعني:

أما  $A_s > A_{s, max}$  أي خجاج تسليح عاوي

أو مغلف العروم كوي علوم سالبة وموجبة وسط الجواز

## التسليح العرضي :

$$* \tau_{cu} = \frac{V_u}{0.85 b_w d} > \tau_{u \max} = 0.63 \sqrt{f_c}$$

مرفوض ويجب تكبير المقطع

إذا كان العكس نتاج

$$* \tau_{cu} = 0.23 \sqrt{f_c} \geq \tau_u$$

أي البيتون يتحمل القص وحده وضع فقط

تسليح انشائي عرضي

$$0.35 S_s b_w = n \cdot \frac{\pi}{4} \phi^2 f_{ys}$$

حيث  $\phi$  قطر القضيب

$n$  عدد أسلاك الاسطوانة { تفرض اثنين لفصل على الثالث

$S_s$  خطوة الاسطوانة

$$S_{s \min} = 10 \text{ cm}$$

لبنان

$$S_{s \max} = \min(30 \text{ cm}, \alpha d)$$

$d$  الارتفاع الفعال  $\alpha = \begin{cases} \text{جائز محظي} \\ \text{جائز ساقط 0.8} \end{cases}$

$S_s < S_{s \min} \rightarrow$  نقوم بتكبير  $\phi$  أو  $n$

$S_s > S_{s \max} \rightarrow S_s = S_{s \max}$

\* ملاحظة نستخدم في الأعصاب  $\phi = 6 \text{ mm}$  والجوائز  $\phi = 8 \text{ mm}$

$$* \tau_u > \tau_{cu}$$

نحتاج تسليح قص إضافي

$$(\tau_u - \alpha \tau_{cu}) S_b w = n \cdot \frac{\pi}{4} \phi^2 f_{ys}$$

حيث  $\tau_u - \alpha \tau_{cu}$  هي الفرق بين إجهاد القص المطبق والاعتماد الذي يتحمله البيتون

أي الذي على الحبيبات بحجم

$\alpha = 0\%$  إذا أردنا أن يتحمل الحبيد وحده إجهادات القص

$\alpha = 0.35\%$  وهذا ما نستخدمه

$\alpha = 0.7\%$

\* نقوم بإيجاد تسليح العصب  $R_s$  الطولي والعرضي من ملف Excel « جدول التسليح »

هناك في الملف Sheet خاصة بشرح الملف

نقوم باختيار ال Sheet التي نريدها بعد فتحنا العصب وهي جالتا 3 «

Right click ← Move or copy ← New book ← Create a copy

نقوم بتعديل اسم ال Sheet واسم الجدول في الأعلى

$b_b = \frac{18+15}{2} = 16,5$  : تؤخذ في حالة العصب قيمة وسطية  $b_b$   
 $A_{s,max}^t$   $A_{s,max}^b$

في حالة العصب يكون المقطع غير متناظر فتختلف مساحة الحزب  
 المضغوط من السيتون وتؤدي إلى اختلاف هاتين القيمتين  $A_{s,max}^b$

$A_{shrink} = 0,001 b_w d$  \* قيمته تساوي  $A_{shrink}$

\* نستعمله في حالة إما  $h > 60 \text{ cm}$  أو  $A_c > 2000 \text{ cm}^2$

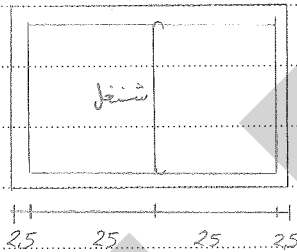
\* لا يستخدم أبداً في حالة الحائز الفخفي

\*  $n_{min}$  عدد أفرع الأساور  $\rightarrow$  عدد القضبان الطولية

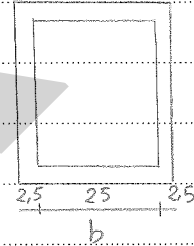
\* أكبر تباعد بين حوزي اسورة =  $25 \text{ cm}$

$30 < b \leq 55$

$\Rightarrow n_{min} = 3$



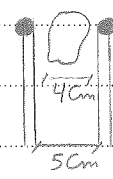
$b \leq 30 \text{ cm} \Rightarrow n_{min} = 2$



أخذنا أكبر قطر مضوية ممكن =  $4 \text{ cm}$  ولأمان جعلنا المسافة بين وحيي

القضبان  $5 \text{ cm}$  « حيث يجب ألا تتشرب مضوية بين قضيبين كي لا تتسبب

تفتيشين »



كما أخذنا أكبر قطر قضيب تسليح ممكن  $25 \text{ cm}$

$\frac{50}{7,5} = 8 \text{ cm}$

$S_{min} = 8 \text{ cm}$  تباعد بين قضبان طولية

$n_{max} = \frac{b - 5 \text{ cm}}{S_{min} = 8} + 1$  « يتقرب للأصغر »

t : سماكة بلاطة التغطية

التسليح الطولي :

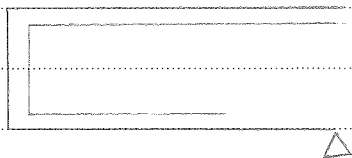
نضع قيم التسليح المحسوبة في J.W.D فنحصل على القطر وعدد القضبان ويمكن التعديل

بشرط  $n_{min} \leq n \leq n_{max}$

\* في حالة الضرر نقوم بعد التسليح العلوي للمنسمة الجوار له على كامل طول الظفر من

الأعلى والأسفل

يقوم البرنامج بحساب قيمة تسليح التعليق وحده

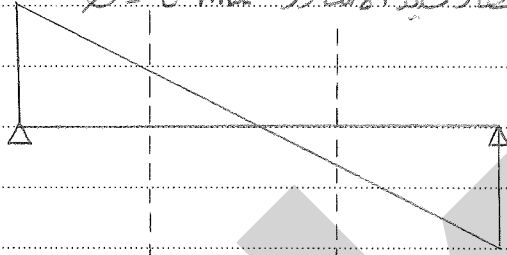


## التسليح العرضي :

نضع قيمة التسليح المحسوبة في JWD ونخبرنا البرنامج إن كانت القيمة أقل من  $A_{s,min}$  ضمن الخانة  $S_o$  ، كما يمكننا تعديل قيمتي  $n$  ،  $\phi$  ونخبرنا البرنامج ضمن خانة تباعد الاساور إذا كان التباعد أصغر من  $S_{o,min}$  نقوم بالتعديل

• حالة الفطر نقوم بتعيم قيمة التسليح العرضي للسند العجاور على كامل الفطر

• نستعمل في الأعصاب أقطار الحديد الاساور  $\phi = 6 \text{ mm}$



ثلاث تسليحه صباي  
تسليحه انشائي  
حسابي من JWD  
من Excel

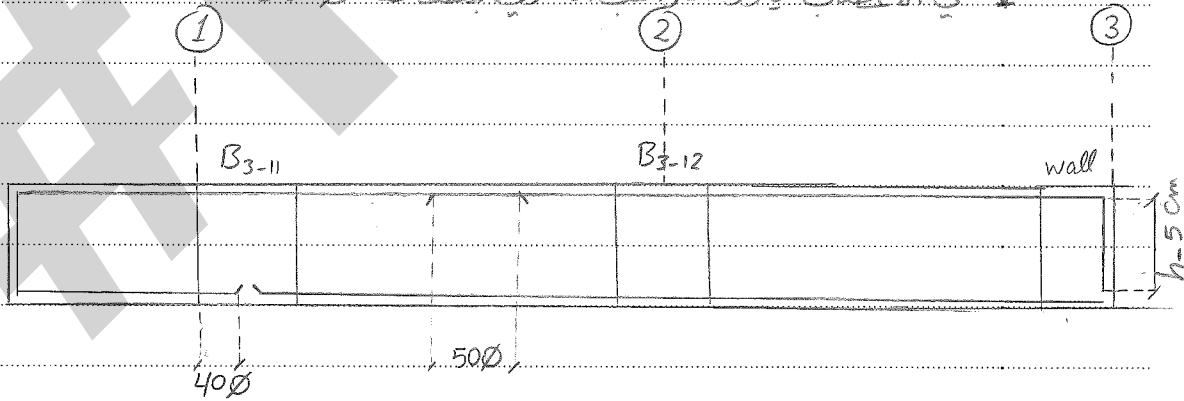
## تفريد التسليح للعصب $R_1$ :

• يجب الانتباه دعماً إلى ألا يزيد طول قضيب التسليح عن  $12 \text{ m}$

• التسليح العلوي يقطع في وسط العجاور بينما التسليح السفلي يقطع عند المساند

• في الأعصاب لا يوجد تراكب سفلي ، إنما يدخل القضيب في السند مسافة  $\phi 40$  فقط

• في الأعصاب يكون التراكب العلوي مسافة  $\phi 50$



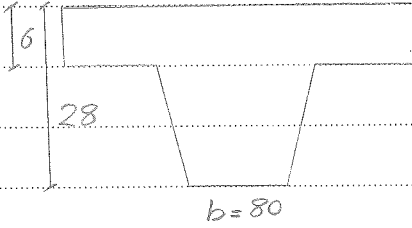
2T12

2T12

2T12

« 35 هي مجموع ضفتي صفي البوك العريض بالصب »

$$b + 35 = 115$$



دراسة الأعصاب العريضة

\* من ملف Excel « نموذج حمولات الأعصاب »

العريضة « اختيار الشكل المناسب ونسخته إلى

New book در حمولات الجوائز » حيث نقوم بدراسة

الجائز « أو العصب العرضي » B.3.3

\* في J.W.D

نضع عرض المساند 30 cm كوننا لم ندرس الأعمدة بعد

يتم تسعيرة الأعمدة حسب تقاطع مجاورها

يمكننا ألا ندخل أثر المساند في مخططات العزم والقوى كونها صغيرة نسبياً

تعامل مع المقطع على أنه مستطيل 80 x 28

\* من ملف « جداول التسليح » نأخذ الـ Sheet المناسبة ونضيفها إلى ملف تسليح الأعصاب المتكررة

حذف Ashrink لأن الجائز مخفي

في الظفر التسليح العلوي نأخذ من المسند المجاور والتسليح السفلي نأخذ من الفتحة المجاورة

أقل قطر لأساور الجوائز  $\phi = 8 \text{ mm}$

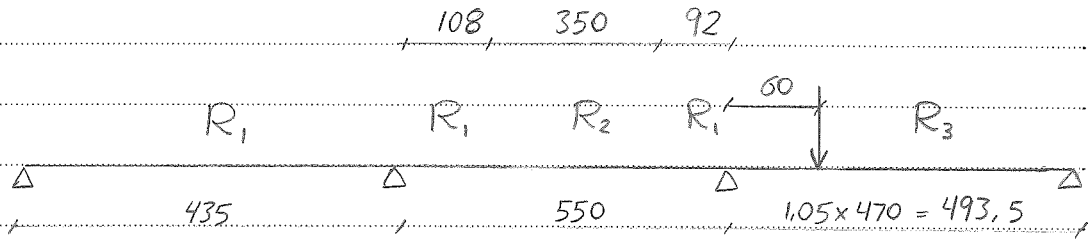
ملاحظة:

وزن التصويرة نأخذ نفسه وزنها في حالة الأعصاب المتكررة حيث يقوم البرنامج بتحويلها إلى

حمولة مركزة عن كامل عرض الجائز وليس عن المسافة S

### دراسة الكواثر الرئيسية :

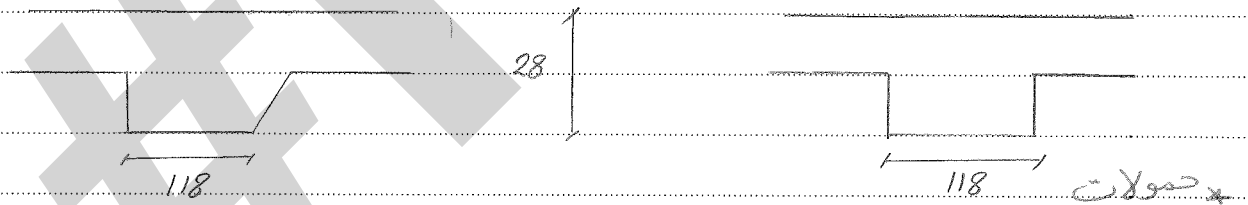
قمنا باختيار الجائز B<sub>3-6</sub> :



استناد العصب R<sub>1</sub> هو المسافة بين محور المحور ومحور صف البلوك المشترك بين R<sub>1</sub> و R<sub>2</sub>  
 استناد العصب R<sub>2</sub> هو المسافة بين محوري صفي البلوك الأول والأخير المشتركين بين R<sub>2</sub> و R<sub>3</sub>  
 استناد الجائز B<sub>3-6</sub> على الفتحة الثالثة بحد نقطة تقاطع محوري الجائزين  
 تكون ردود الأفعال لما سبق « محسوبة مسبقاً من قبل الأستاذ »

	حيّة	ميتة
R <sub>1</sub>	5.47	14.97
R <sub>2</sub>	5.42	25.54
R <sub>3</sub>	2.34	5.7
B <sub>3-6</sub>	9.7	60.25

نلاحظ أن هذا الجائز هو جائز تحت تأثير الفتحة الثالثة ووسطي في الفتحين الأول والثانية



من ملف Excel « نموذج محولات الكواثر الرئيسية » نأخذ الـ Sheet الخاصة بأول فتحة

ونضيفها إلى ملف محولات العصب العرض

كون الجائز داخلي فالحدار فوقه لن يكون ملين عجز وبالتالي تضع الوزن المحمي للجدار أو سداكنة = 0

g وزن العصب والبلوك

$$(3.32 + 1.8) \times 5 = 4.5 \times 0.5 = 2.25 \text{ KN/m}$$

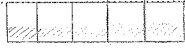
و بالتالي تصبح قوة موزعة على طول العصب



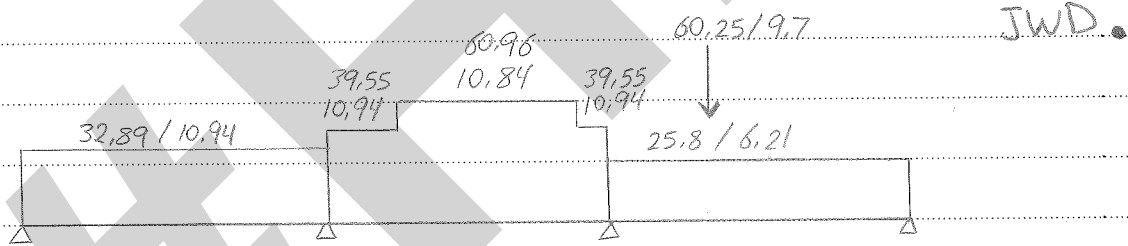
المسافة 118 قبل القوة المؤثرة 2.25 لكنها نفس الوقت تحمل وزن الجائر (ر) بشكل عمودي على مستوى الورق. وفي الواقع نفي تحمل فقط وزن الجائر لأن العصب والبلوك غير مستترين ضمن هذه المسافة لذلك نقوم بطرحها من وزن الجائر حيث يقوم البرنامج بتحويل القوة 2.25 إلى بركة بضربها بالمسافة ط ومن ثم جعلها مؤثرة على طول الجائر بتقسيمها على المسافة S.

- نضع الأعصاب الموضوعة ضمن الفتحات المدروسة ونحصل على قيم الحملات من الجدول الخاص بعد ادخال المعطيات المطلوبة.

\* نضيف إلى السلف ال Sheet الخاصة بالفتحة المخططة الثالثة مع الانقسام إلى عدد البلوكات في المتر الطولي.  $2.5 = \frac{5}{2}$  لأنه نصف عصب.



في حال وجود رد فعل الجائر مستند على الجائر المدروس نقوم بإدخال قيم ردود فعله يدوياً.



التسليح.

نقوم بإنشاء Sheet جديدة خاصة بالجائر B3-12 ونضيفها إلى ملف التسليح ونملأها بالمعلومات المطلوبة.

- في التسليح الطولي يفضل ألا يكون هناك تنوع كبير في أقطار القضبان ونقوم بالتعديل المطلوب عن طريق تغيير عدد القضبان.



## تفريد التسليح :

### \* التسليح السفلي :

مسافة التراكب  $\geq 40 \phi_{min}$

يسمح بانزياح التراكب مسافة  $L_0$  من وجه المسند

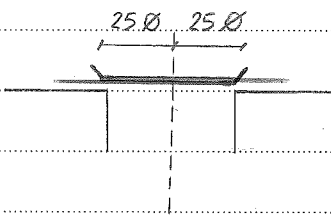
عند قطع جرد من الحديد نقوم بمد الحديد المقطوع مسافة  $20 \phi$  خارج المسند « قطر القضيب المقطوع »

### \* التسليح العلوي :

يسمى فوق المسند مسافة  $\frac{2L_{omax}}{3} + b$  هي حالة مساند وسطية

فوق المساند الطرفية مسافة  $\frac{L_0}{4}$

التراكب  $50 \phi_{min}$

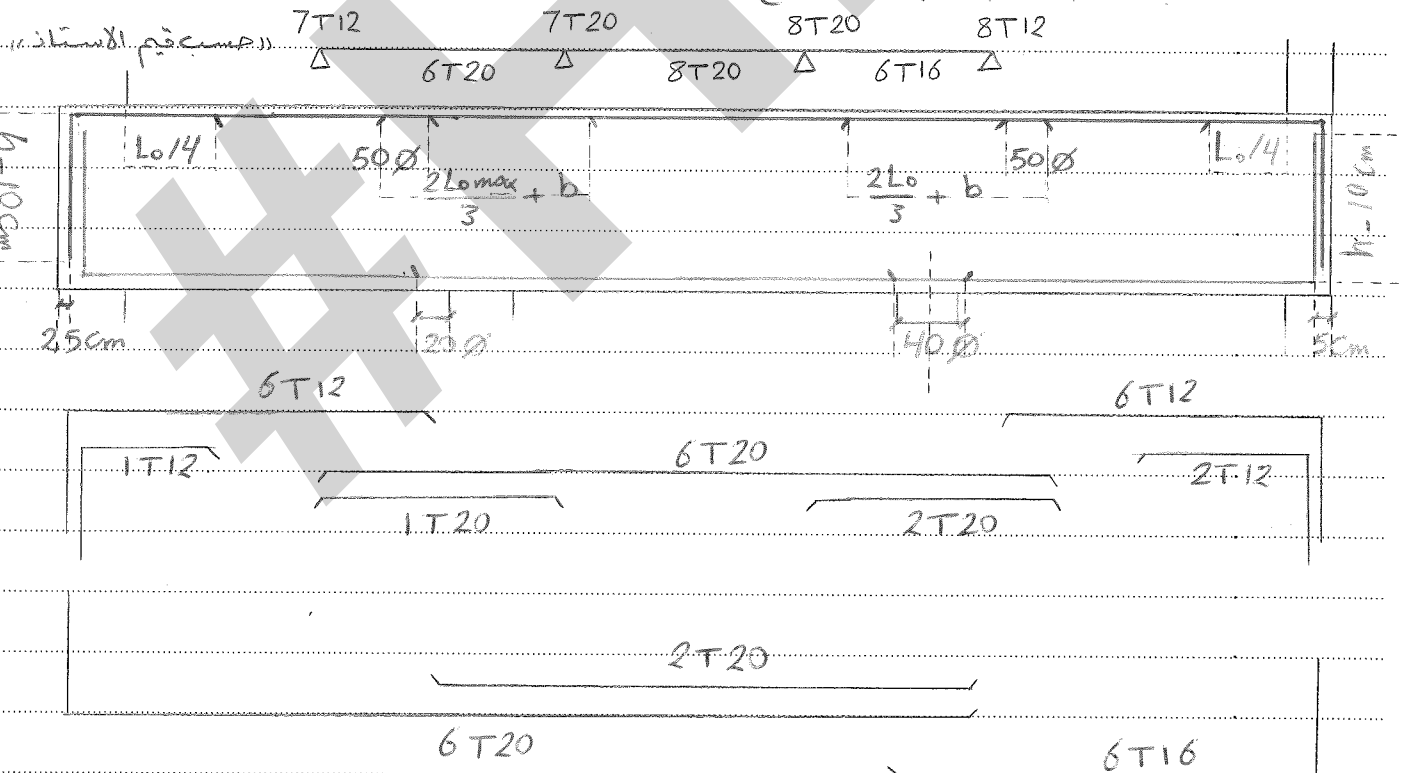


## تسليح التعليق :

تكون قيمته 20% من قيمة التسليح السفلي

لا يستخدم في حال كان طول الفتحة أقل من 6 m حيث نكتفي بمد التسليح ذو القطر الأصغر

و أقل بعد ضمان نجاح مد خرير الأساس مسافة التعليق المطلوبة



الفتحة	الارتفاع	العرض	التسليح الطولي		التسليح فوق المساند	التسليح العرضي			جدول التسليح
			سفلي	عالي		أيسر	أوسط	أيمن	
1	28	92	6T20	6T12	7T12	3Ø8/15	3Ø8/20	3Ø8/15	
2	28	92	8T20	6T20	7T20	3Ø8/20	3Ø8/20	3Ø8/20	
3	28	92	6T16	6T12	8T20	3Ø8/15	3Ø8/20	3Ø8/15	
					8T12				

ملاحظة : إذا كان تسليح الأساور متساوياً على كامل طول الفتحة نقوم بتكثيفها في الثلثين الأيسر والأيمن

ملاحظة : يمكن أن نعوض عن خانة التسليح فوق المساند، بما يلي :

تسليح مقطوع	يسار الفتحة	يمين الفتحة
1T12	7T12	7T20
1T20	7T20	8T20
2T20	8T20	8T12
2T12		

المساحة اليدوية « 8 »

الدرس عبارة عن رسم لتقرير الجانز على Auto CAD

## البلاطة المصمتة

هي البلاطة ذات السماكة الدائمة المحمولة على جوائز سابقة « أي ارتفاع الجوائز يزيد على ضعف سماكة البلاطة »

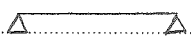
يبدأ بدراس الكود السوي فقط البلاطة المسنورة على 4 جهات أو البلاطة المسنورة من جهتين فقط ودان الشكل المستطيل مبراً

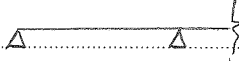
نسبة الاستطالة « r »


$$r = \frac{m_1 \cdot l_1}{m_2 \cdot l_2}$$

حيث  $l_1$  الطول و  $l_2$  العرض

m معامل الاستمرارية

①   $\Rightarrow m = 1$

②   $\Rightarrow m = 0.87$

③   $\Rightarrow m = 0.76$

الهدف منها مكافئة الحالة البسيطة

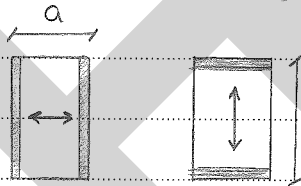
عندما كانت  $m = 1$

أنواع البلاطة المصمتة حسب عملها :

أ - اتجاه العمل هو أي طول يحدث الاختلاف

ب - بلاطة تعمل باتجاه واحد :

حيث  $a$  هي البعد العامل



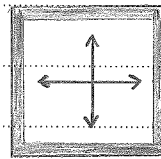
مسنورة من جهتين متقابلتين

مسنورة من 4 جهات و  $r > 2$



ج - بلاطة عاملة باتجاهين :

مسنورة من 4 جهات و  $r < 2$



إيجاد سماكة البلاطة :

$$t = \frac{q}{k} \text{ شرط العلم}$$

أ - اتجاه واحد

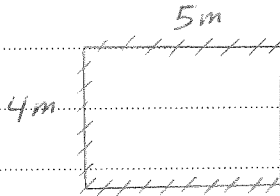
k تؤخذ من الكود 142

ب - علامة باقجاهين

المحيط المكافئ  $t =$

المحيط المكافئ هو مجموع أطوال أضلاع البلاطة بحيث أن الطول الذي تستمر عنه البلاطة يضرب بـ 0.76 أي أن الطول الذي لا استمرارية له لا يوجد من أجل عنه الأوزان فتزيد عنه السماكة.

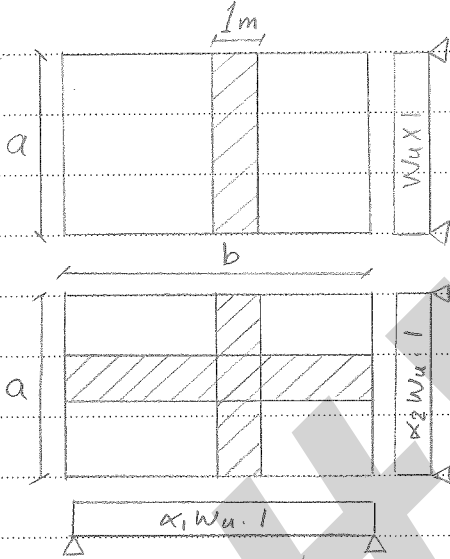
مثال:



$$t = \frac{400 + 2 \cdot 500 \cdot 0.76 + 400 \cdot 0.76}{140} \approx 18 \text{ cm}$$

توزيع الحولة  $W_u$  على البلاطة:

$P$  - علامة باقجاهين: تنذهب الحولة إلى الإقاة العامل



ب - علامة باقجاهين: «طريقة الشرائخ»

تتوزع الحولة تبعاً لعوامل التوزيع  $\alpha_1, \alpha_2$

المحولة تبعاً لـ  $r$  من الكود P. 208

وحيث  $\alpha_1$  مسراً للبعد الطويل و  $\alpha_2$  مسراً للبعد القصير.

نلاحظ أن عوامل التوزيع لا يساوي مجموعها 1 ذلك لأن الحولة على البلاطة

تغطي 3 عزم. اثنان منها انقطاع فصل عليها من العوامل  $\alpha_1, \alpha_2$  وعزم قتل

في الزوايا وهو محسوب دوماً لا يطلب حسابه.

## دراسة البلاطة المصمتة .

- نضيف إلى المذكرة ورقة تحمل عنوان «دراسة بلاطة الأرضي» مع الاتجاه إلى ضرورة أن يكون العنوان قريباً مشبهاً بصفحة خاتمة.

- على مخطط تأكيس أقصر نقوم بحدف الأبعاد الداخلية ونرسم الجوائز بين الأعصة بمسافة مسأية 25 cm باستخدام الأمر Mline

- نضع جوائز ثانوية بمسافة 20 cm في سقف الرصبة كي تعمل باتجاه واحد وذلك لتصبح مسالكها قليلة لتأمين مرور آمن للسيارات ولهذا الغرض أيضاً نخل آخر جوائز مغلوب لها يرسم بشكل منقط

- إذا كان الصور طرطياً يكون الجائز منه طرفي أيضاً

- يمكن وضع جائز في نهاية الدرج أو يمكن أن تكون الدرجة الأخيرة هي الجائز

## \* تسمية البلاطات .

ملف AutoCAD «البلاطات والشرائح» تنقل إليه السقط الخاص بنا ونضيف أسماء البلاطات ثم نقله إلى المذكرة

## \* المحولات والتسليح .

- من ملف Excel «محولات ومساحة البلاطة»

- نخل الجدول الأول بأبعاد كل بلاطة بعد حذف الفاض من عدد البلاطات «Hide» بحيث

الأبعاد هي المسافة بين محاور الجوائز . كما نقوم بتحديد امتداد كل طول للبلاطة الواحدة

مع الاتجاه إلى:

أ- البلاطات العاملة باتجاهين تعتبر مستمرة مع بلاطة عملة باتجاه واحد فقط . إذا كان

جهة الاستمرار مع جهة عمل البلاطة ذات الاتجاه الواحد (مثال: S<sub>4</sub> غير مستمرة باتجاه S<sub>4</sub>)

ب- بينما البلاطات العاملة باتجاه واحد تكون مستمرة عند البلاطات العاملة كحيتين

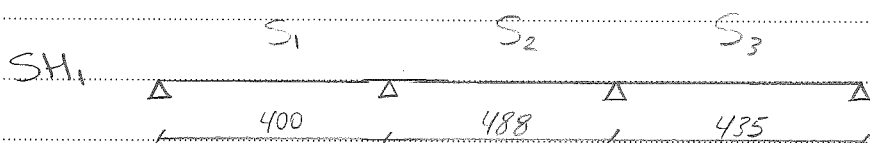
- كون الشيفر مول تكون محولة التقطية 3 kN/m<sup>2</sup> والحية 5 kN/m<sup>2</sup>

- محولات الجدران وضعناها بشكل انتباطي وكان يجب حسابها من ملف Excel محولات العوامج

- جبر البرنامج على أخذ مساحات أقل البلاطات الرصبة 8 cm يمكن إغني البلاطات

نخصص لكل شريحة Sheet خاصة بها مثل Sh<sub>1</sub>

- ندخل أبعاد البلاطات التي نمر بها الشريحة لنحصل على القوى المطبقة عليها



نقل الشريحة وحملاتها إلى JWD مع الانتباه إلى:

\* تعريف المقطع البلاطة \* مساحة التغطية 20mm دوماً

\* عبور إلى ملف الـ Excel لإيجاد قيم التسليح علماً أن:

\* عدد القضبان في المتر الطولي الواحد 5 ← 10

\* يمكن استخدام أقطار أصغر من 12mm (8 أو 10) رغم أن البرنامج يأخذ 12mm كحد أدنى

شروط تسليح البلاطات:

\* سفلي: ترايب 40%

\* علوي: إذا كانت مساحة البلاطة أقل من 20cm

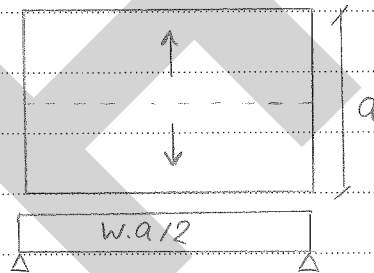
فلاداعي لشبكة تسليح علوية ويكتفى بتسليح

فوق المساند

أما التسليح الطولي فيكون قيمته  $l_{max}/4$

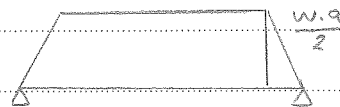
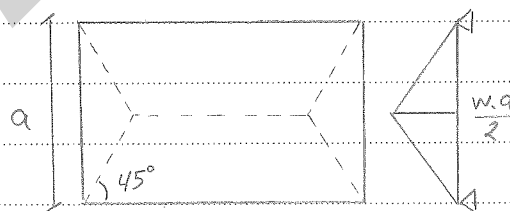
دراسة جوائز البلاطة البوصية

f- تحمل باتجاه واحد:

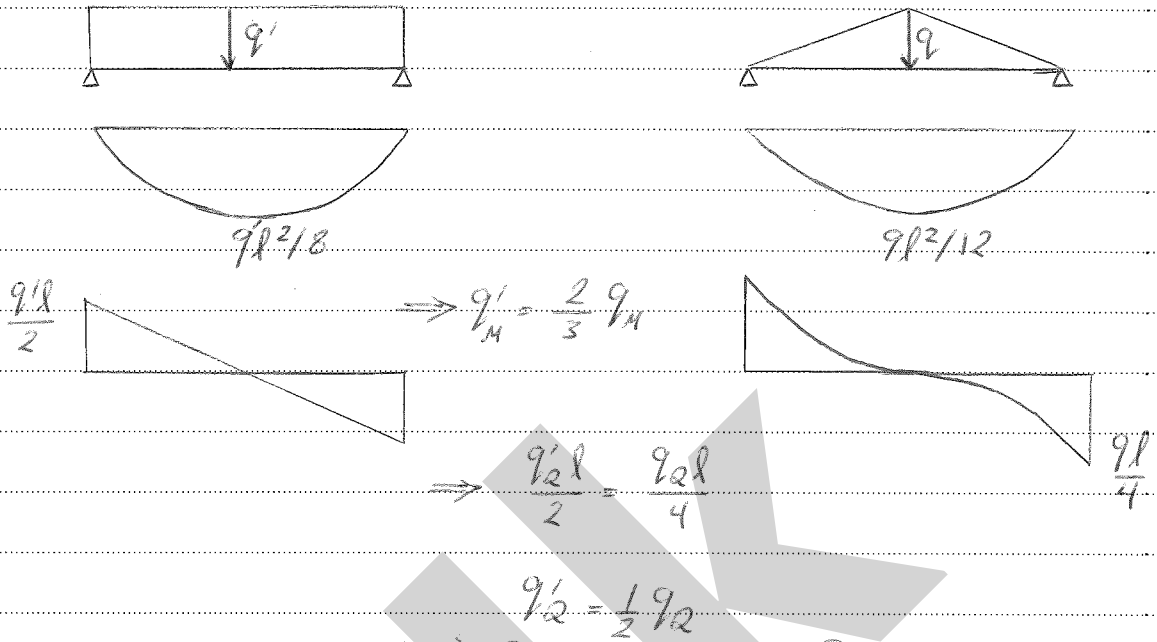


ب- تحمل باتجاهين:

تنقل المحولة بشكل مثلث على الطول القصير ونسبه منحرف على الطول الطويل



تحويل المحولات المثلثية وشبه المخرفة إلى موزعة بانتظام :



والتالي تحتاج قوة مكافئة للعزم وأخرى مكافئة للنقص

نقل على هذه القوى من عوامل التحويل  $\alpha$  للعزم و  $\beta$  للنقص من الأور P. 196

\* سنقوم بدراسة الجائز  $B_{51}$

$S_{14} (400)$	$S_4 (488)$	$S_5 (435)$
$S_1 (400)$	$S_2 (488)$	$S_3 (435)$
423	465	435

« بين محاور الأعمدة »

\* من ملف Excel « مقاطع ومجولات الجوائز » ننسخ مواصفات البلاطات إليه لننقل على القوى المنقولة من البلاطات الجوائز « تردد الأفعال » لكل من العزم والنقص.

من ملف Excel « مقاطع وصلات الجوائز »

Sheet « أبعاد مقاطع الجوائز » ندخل أكبر نقطة « بسيطة، وسطية، طرفية » لفصل على

سقوط الجائز ويقوم البرنامج بإضافة 20.0cm إلى السقوط المحسوب كي لا نضل فيما بعد على

$$A_s > A_{s,max}$$

Sheet « B »

لكل جائز ختم Sheet خاصة به

h تكون مساوية في ال Sheet السابقة

$$\frac{h}{3} \leq b_w$$

b<sub>f</sub> يقوم البرنامج بحسابها حيث  $b_f = \min(b_{f1}, b_{f2}, b_{f3})$

b<sub>f1</sub> أصغر تباعد بين محور الجائز المدروس ومحور الجائزين الأقرب له

$$b_{f2} = b_w + 12 t_f$$

حسبها البرنامج لوجود حيث وضعنا 8 t<sub>f</sub> وهي أصغر سماكة بلاطة في الجائز المدروس

« بلاطة اليومية »

b<sub>f3</sub> للحصول عليها ندخل أصغر فتحة من كل نوع منه أنواع الاستقرار الموجودة في الجائز

سماكة بلاطة الأرضي يقصد بها سماكة البلاطة التالية في الأعلى « هوردي »

ندخل أسماء البلاطات التي تنقل محولاتها إلى الجائز المدروس مع الاتجاه الذي تنقل وفيه

المحولة فنحصل على كافة المحولات المطبقة على الجائز للقرن والعزم

• ننقل الجائز مع محولاته إلى JWD ثم نوجد التسليح من جداول Excel

\* مع الانتباه إلى طباعة مخططات وقيم تسليح لكل قوة خاصة بها « قوى العزم لها مخطط عزم

ونتم تسليح طولي فقط وقوى القصر مخططات قص وتسليح عرضي »

\* n<sub>max</sub>, n<sub>min</sub> في جداول التسليح هي عدد القضبان في المصف الواحد حيث يمكن أن

يكون هناك أكثر من صف

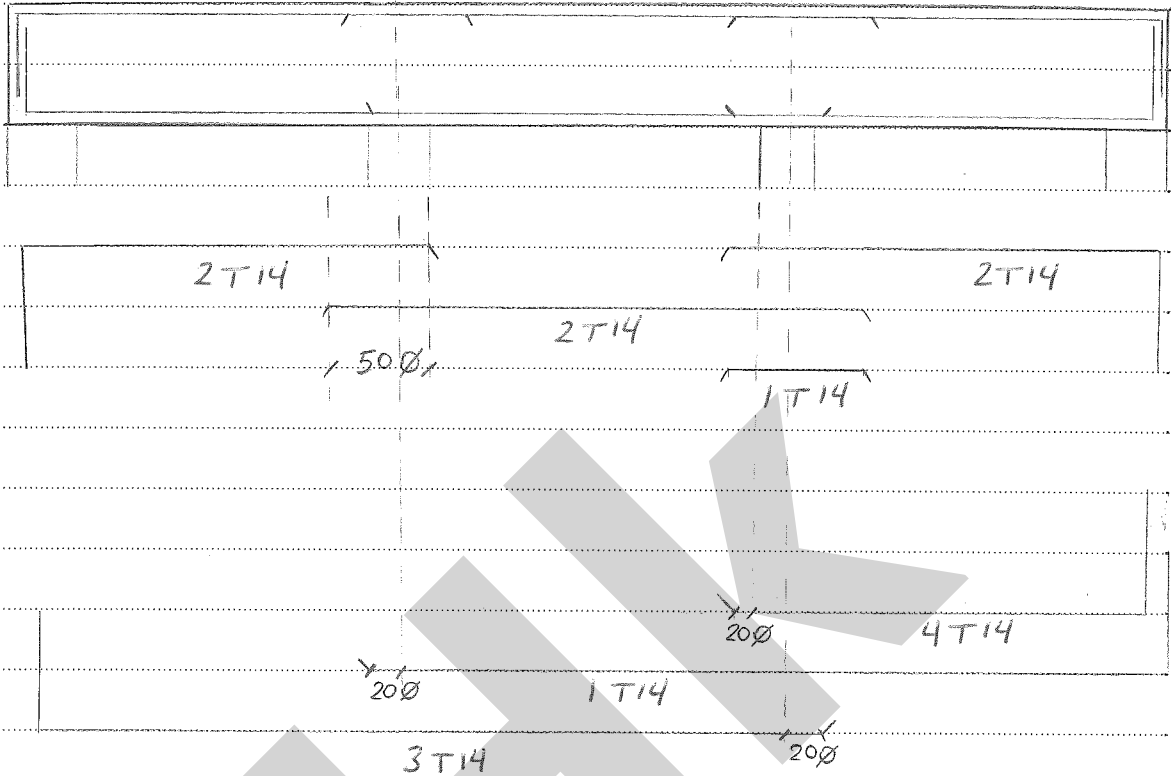
\* h > 60.0cm أي يوجد تسليح تقاطع

\* إذا تضاف التسليح العرضي الوسطي مع أحد الأطراف نقوم بتكثيف الأساور في الحزب الطرفي

لأن ذلك أفضل زلزالياً



## تفريد الجائز B6



## البلاطة الفخرية

هي البلاطة ذات السماكة الثابتة بدون حوائز حاملة أو يمكن أن يكون هناك حوائز محيطية للاستقرار الأفقي.

نوجد سماكتها من القانون:

حيث  $L$  هي أكبر مجاز في البلاطة «مجاز وسطي»

$$\Rightarrow t = 550 / 32 = 16,6 \Rightarrow t = 20 \text{ cm}$$

حمولات البلاطة الفخرية:  $3 \text{ kN/m}^2$  نقطية

حيث  $5 \text{ kN/m}^2$

لا يمكن دراسة هذا النوع من البلاطات بدون أي حالات محملة جداً لذا نغتنم على صياغتها بالبرامج الهندسية.

## البلاطة المعصية

هي بلاطة مفرقة باتجاهين ولها نوعان :

أ - النوع الأول

المتباعد بين الأعصاب أقل من 1m ولها نوعين

I جوائز مخفية

II جوائز ساقطة « بشرط السقوط ضعف السماكة »

ب - النوع الثاني

بلاطة ذات جوائز متصلة والعديد الجوائز أكبر من 1m

I' جوائز مخفية

II' جوائز ساقطة

\* السماكة

$$t_{II} = \frac{\text{الحيط السكائي}}{120}$$

$$t_{II'} = \frac{\text{محيط مكافئ}}{90}$$

$$t_{I, I'} = \frac{L}{k}$$

حيث : L الحجاز الوسطي لأكثر بلاطة

k عوامل P. 151 كود

\* عوامل توزيع حملات البلاطة على الأعصاب جذعها P. 212 كود

\* في مشروعنا جعلنا جزء من بلاطة الطابق الأخير مصفية بسبب المطارات الكبيرة للملعب

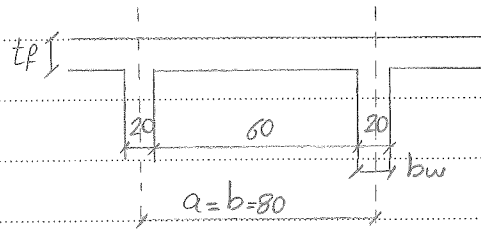
بعد إزالة عمود وسطي « مع جوائز ساقطة مقابلة »

\* عند الرسم : ترسم الجوائز النسيطة المقابلة « ML »

- ترسم جدران نواحي القوالب بواسطة « XL »

- ترسم قالب 60x60

- مصفوفة 80x80cm



- نرسل القوالب حول الأعمدة والجدران

من ملف Excel جدول البلاطات الخاص بالبلاطة المعصية نقوم بإدخال المعلومات

$$t_f = \max(8, \frac{S}{10})$$

حيث

حمولة القوالب معروفة في حالة إزالتها بعد الانتهاء

حمولة الشاح الحية يتم تقديرها من كود الأحوال تبعاً للارتفاع عن سطح البحر

في مشروعنا تغير البلاطة المعصية غير مستقرة من الطرفين لأنه لا استمرارية

من عامل باتجاهين إلى عامل باتجاه واحد وبكيفية العكس صحيح « مثل المعصية »

انتقال الحمولات من البلاطة العصبية إلى جوائزها.

أيضاً مثل المصممة تتخذ الأحكام بشكل مثلى وتنبه مخرف ولها نفس عوامل التحويل

اختلاف النوع الثاني من البلاطات العصبية مع الأول.

أولاً: بعد حساب تسليح الأعصاب يُخض التسليح بمقدار 20% وهذا يُطبق على التسليح العلوي والسفلي بسبب وجود نقاط تماس للأعصاب (الجوائز المتصلة) مما يؤدي إلى نقصان العزم وذلك حيث لا تقل القيمة المخفضة عن  $A_{smin}$ .



ثانياً: كل الحسابات التي تجريها تُعتبر للعصب الوسطي في البلاطة. وبالتالي تكون قيم تسليح باقي الأعصاب هي نسبة من تسليح العصب الوسطي (الجائز الوسطي) ويحصل على هذه النسب من الجدول P. 213



نظراً وجود عصب زهني حسب له وحسب الباقي منه

## الأمدة

$$N_u = \frac{0.8 \sigma}{K_e K_b} A'_c (0.85 P'_c + M_s P_y)$$

حيث

 $N_u$  : المحملة المنقولة من البلاطات

0.8 : معامل خفض من أجل الدعامات المركزية الطارئة

 $\sigma$  : معامل خفض المقاومة في الأعمدة ويساوي 0.65 $K_e$  : عامل التكافؤ حسب موقع العمود  $P$  200 كود

حيث أن أنظر عمود محملة هو الوسطي أما الأنظر استقراراً هو الطرفي

 $K_b$  : معامل الخنث وهو يتعلق بـ  $\lambda$  نسبة الخنثحيث  $\lambda = \frac{L}{i}$  تناسب طويلاً مع الطول ومكسباً مع أبعاد المقطع

$$\frac{H}{b} \leq 11.5 \leftarrow K_b = 1 \text{ وعندها } \lambda \leq 40$$

$$40 < \lambda \leq 80 \leftarrow K_b = 275 \text{ كود}$$

$$\lambda > 80 \leftarrow \text{الضغط لا مركزي}$$

 $A'_c$  : مساحة المقطع البتوني

$$A'_c \text{ min} = 900 \text{ cm}^2, b \text{ min} = 20 \text{ cm}, d \text{ min} = 35 \text{ cm}, \left(\frac{a}{b}\right)_{\text{max}} = 5 \text{ حيث}$$

 $M_s$  : نسبة التسليح  $\frac{A_s}{A'_c}$ 

$$M_s \text{ max} = 2.5\%$$

$$M_s \text{ min} = \max \text{ of } (0.01 A'_c, 0.006 A'_c)$$

 $A'_c$  مساحة بيتون حسابية ،  $A'_c$  مساحة بيتون تنفيذيةأي حسب  $N_u$  ونفرض  $M_s$  كي نصل إلى  $A'_c$  «ثلاثة مجاهيل»

حساب المحملة المنقولة على العمود :

 $P$  طريقة دقيقة «طريقة زودر الأفعال»

ستدرس العمود B2 من بلاطة الهوردي :

العمود	جانب يواربي X	جانب يواربي Y	$N_u$
B2	DL 62 LL 13 B <sub>3-3</sub>	DL 234 LL 63 B <sub>3-12</sub>	DL 296 LL 76

ب. الطريقة التقريبية لمساحات التحميل

من ملف Excel مساحات التحميل

- ندخل التباينات بين منتصف العمود و منتصف العمود الذي يليه لنحصل على مساحة التحميل

- ندخل المحولات الكمية والهيئة المسطحة على الأعمدة أو البلاطة مقدرة بـ  $KN/m^2$

- ندخل أوزان الحدان الموجودة فوق الحوائط المتلاقية مع العمود المدروس مقدرة بـ  $KN/m'$

- نحصل على المحولات المسطحة على العمود حيث يحسبها البرنامج من العلاقة

$$N_{DL} = (\sum q_i \times A_i + \sum l_i \times W_{wi}) \times 1,2$$

حيث  $A_i$  مساحة جزء من المساحة المسطحة عليه المحولة

$l_i$  طول الجدار

$W_{wi}$  وزن الجدار

1,2 عامل تصحيح

ملاحظة : هناك طريقة أكثر تقريباً تستخدم في بلاطات العمود

$$N_u = 20 \times A \times 1,2$$

حيث  $A$  مساحة التحميل كالم

حساب مساحات وتسلح الأعمدة :

من ملف Excel حساب الأعمدة المستطحة :

- Sheet حوامل العمود نستعملها إذا كنا نحسب محولات الأعمدة بطريقة دقيقة « لكل بلاطة »

- Sheet مقاطع الأعمدة : نضع عدة نماذج لأبعاد الأعمدة وذلك من أجل توجيه المقاطع

في الأماكن ويقوم البرنامج بإيجاد التسليح الطولي والعرضي

لكل مقطع بعد أن نفرض له نسبة التسليح

$$A_s = M_s \times A_c \quad \text{الطولي}$$

$$A_s = n \cdot \frac{\pi}{4} \cdot T^2$$

يفرض البرنامج  $n$  ليحصل على  $T$  حيث نفرض  $n$  تبعاً لأبعاد المقطع والتباعد المسموح

$$S_{min} = 5 \text{ cm}, \quad S_{max} = 25 \text{ cm}$$

والتباعد المفضل هو  $S = 15 \text{ cm}$

عرض

$$S = \max \left( 8 \cdot \frac{T}{5}, \frac{T}{5} \right) \quad \text{العرضي}$$

$$S = \min (20 \text{ cm}, b, 15 T)$$

وعدد الأساور يجب أن يكون كل قضيب مرتبط بعرضي أسوار إلا إذا كانت

المسافة بين القضبان  $> 15$  فيسمح حينها بالتناوب

A<sub>1</sub> Sheet « لكل عمود »

\* نضع الكمالات المطبقة على العمود عند كل طبقة ففصل على  $A_{cr}$ ,  $K_e$ ,  $N_u$

$$N_u = \frac{0.85}{K_e} A'_c (0.85 f'_c + H_s f_y) \quad \text{من العلاقة}$$

بالإسناد  $K_b$  لعدم توفر معطيات المقاطع بعد

\* يختار البرنامج  $b_v$ ,  $h_v$  حسب المقاطع التي أدفناها مسبقاً

\* ندخل  $H$  لكل طابق ففصل على  $K_b$  ونقوم بتعديل  $h_b$  إذا كان العمود غير محصور

$$\frac{N_u + \sum G_u}{N_{ur}} \leq 1 \quad \text{حيث OK}$$

$$\sum G_u = 1.4 \times \sum A_i \cdot H_i$$

$\sum A_i \cdot H_i$  مجموع حجم العمود المدروس بالإضافة للأعمدة فوقه

$$N_{ur} = \frac{0.85}{K_e K_b} (0.85 f'_c A'_c + A_s f_y) \times 10^3$$

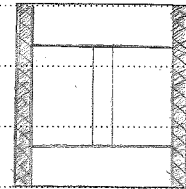
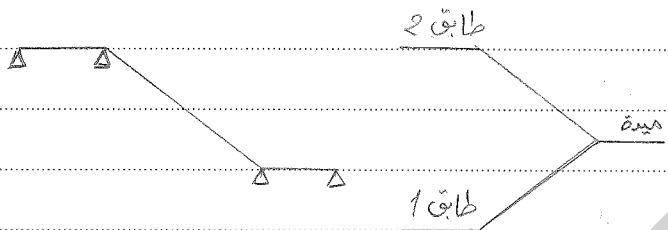
\*  $h_g$ ,  $b_g$  هي الأبعاد المحققة لـ ETABS

\* نسبة التحنق  $\frac{A_{cr}}{A_c}$  يجب أن تكون  $> 1$

الأدراج<sup>5</sup>

٢- المدج ذو الشاطئ الواحد

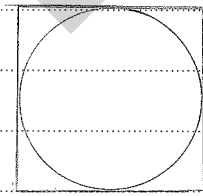
٣- المدج ذو الشاطئين



٤- المدج ذو الثلاث شواطئ

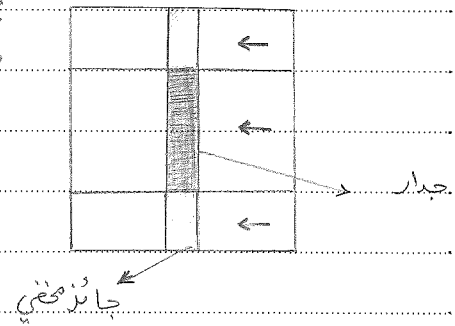


٥- المدج الكروي



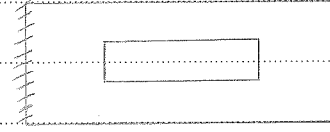
٦- المدج الفخري (مدج البقا)

يتم تحميل الشواطئ على الجدار، والميدة على الجانز الفخري ومن ثم إلى الجدار الحامل

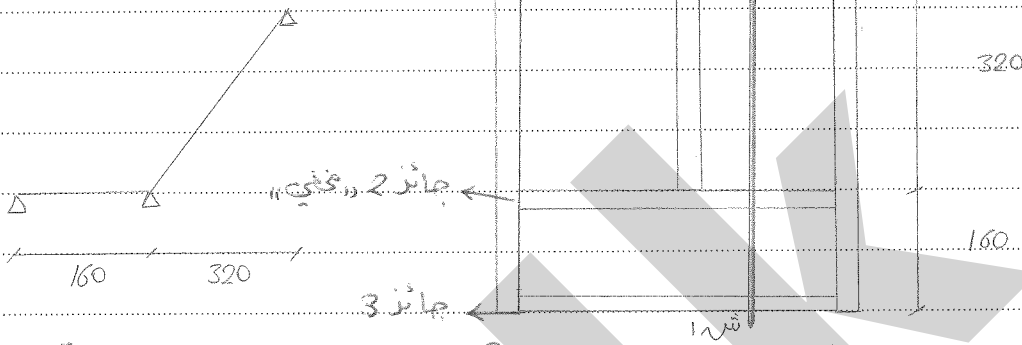


الدرج في

الدرج ممسوك من هذا الطرف



نعود إلى الدرج في مشروعهنا. 150 100 150 جانبا 1



\* هذا الدرج له ميدة واحدة فقط حيث لو كان له ميسان لكانت الميدة الثانية ضمن جانبي الميسان المشكلان لبقيت الدرج.

$$t = \frac{L_{max}}{25}$$

حيث  $L_{max}$  هو أكبر جانبيين مستقيمين

$$t = \frac{320}{25} = 12,8 \sim 15 \text{ Cm}$$

وفي حال كانت الميدة قطعية :

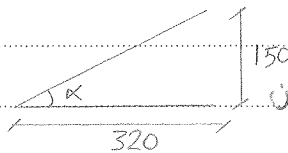
$$t = \max \left( \frac{L_{شاط}}{25}, \frac{L_{ميدة}}{10} \right)$$

الحمولات على الشاط :

من ملف Excel «الدرج»

Sheet المواصفات المعمارية للدرج : نقوم بملء البيانات مع الانتباه إلى أخذ سماكة الميدة من سماكة الشاط كوننا اعتبرنا أن شريحة واحدة تتدبرها

Sheet الحمولات على الشاط :



\*  $\cos \alpha$  تم الحصول عليها من

\* وزن الدرجات

\* وزن مادة الدرابزين يؤخذ  $KN/m$



تابعونا على الفيس بوك

مجموعة :

" دورات اليسر للارتقاء الهندسي "

صفحة

" اليسر للارتقاء الهندسي "